



سازمان حفاظت محیط زیست  
Department of the Environment  
I.R. IRAN

معاونت محیط زیست انسانی

دفتر آب و خاک

# استاندارد کیفیت آب‌های ایران

به استناد ماده ۵ آئین نامه جلوگیری از آلودگی آب و ماده ۱۸۸ قانون برنامه پنجم

بهمن ماه ۱۳۹۲

## مقدمه

این استاندارد به استناد مواد (۱)<sup>۱</sup>، (۵)<sup>۲</sup> آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب و ماده ۱۸۸ قانون برنامه پنجم توسعه توسط سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارتخانه های بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، نیرو، جهاد کشاورزی، صنعت، معدن و تجارت، و سازمان ملی استاندارد تهیه و ارائه گردیده است

## هدف

هدف این استاندارد تعیین حدود قابل قبول کیفیت منبع آب برای کاربری های شرب، صنعت، کشاورزی، تفرج و حفظ محیط زیست می باشد، به گونه ای که در صورت تخطی از حدود تعیین شده آب آلوده تلقی و بایستی اقدامات تعیین شده در آیین نامه جلوگیری از آلودگی آب توسط سازمان ها و نهادهای مرتبط به اجرا گذاشته شوند.

## دامنه کاربرد

این استاندارد برای آب های داخلی می باشد و آب دریاها و آب های با کیفیت طبیعی ویژه را در بر نمی گیرد. به عبارت دیگر این استاندارد برای آب هایی که به طور طبیعی کیفیتی متفاوت با حدود تعیین شده در این استاندارد دارند (مانند شوری بالا) قابل استفاده نمی باشد. ولی اگر کیفیت آب به طور مستقیم یا غیر مستقیم تحت تاثیر فعالیت های انسانی تغییر کند، مشمول این استاندارد می باشد.

## اصطلاحات و تعاریف

آب با کیفیت طبیعی ویژه: آبی که به طور طبیعی مقدار پارامترهای کیفیت آب آنها بالاتر از حدود تعیین شده در این استاندارد است، مانند چشمه های آب معدنی که کاربردهای درمانی دارند یا منابع آبی که به طور طبیعی شوری آنها بالا می باشد.

تفرج با تماس مستقیم: فعالیت هایی که در آن بدن انسان در تماس با آب است و امکان ورود آب به بدن، به ویژه از طریق بلع، زیاد است.

تفرج غیر مستقیم: فعالیت هایی که در آن بخشی از بدن در تماس با آب است و امکان ورود آب به بدن ناچیز است.

میانگین حسابی<sup>۳</sup>: یک آماره سنجش گرایش به مرکز است و عبارت است از حاصل مجموع  $n$  داده تقسیم بر تعداد داده ها ( $n$ ).

میانگین هندسی<sup>۴</sup>: یک آماره سنجش گرایش به مرکز است و عبارت است از حاصل ریشه  $n$ ام حاصل ضرب  $n$  داده.

میانگین حسابی متحرک<sup>۵</sup>: مشابه میانگین حسابی است که برای یک دوره زمانی مشخص محاسبه می شود. رابطه زیر نحوه محاسبه آن را برای تعداد  $n$  داده در دوره زمانی  $t_i$  تا  $t_{i+n}$  نشان می دهد:

$$AMA_n = \frac{\sum_{t_i}^{t_{i+n}} X_t}{n}$$

میانگین هندسی متحرک<sup>۶</sup>: مشابه میانگین هندسی است که برای یک دوره زمانی مشخص محاسبه می شود. رابطه زیر نحوه محاسبه آن را

۱- ماده ۱، تعریف آلودگی آب: تغییر مواد محلول یا معلق یا تغییر درجه حرارت و دیگر خواص فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی آب در حدی که آن را برای مصرفی که برای آن مقرر است مضر یا غیر مفید سازد. تعریف آب های ایران: کلیه آب های داخلی و ساحلی و دریای سرزمینی که تحت حاکمیت دولت جمهوری اسلامی ایران قرار دارد. تعریف میزان و معیار (استاندارد): حدود مجاز و مشخصات ویژه ای که با توجه به اصول حفاظت و بهسازی محیط زیست برای آلوده کننده ها و جلوگیری از آلودگی آب تعیین می شود.

۲- ماده ۵، استانداردهای مربوط به آلودگی آب با ذکر روش های سنجش و سایر مقررات مربوط توسط سازمان و با همکاری وزارتخانه ها و موسسات مذکور در ماده (۳) این آیین نامه تهیه و به مورد اجرا گذارده می شود.

3- Arithmetic mean

4- Geometric mean

5- Arithmetic moving average

برای تعداد  $n$  داده در دوره زمانی  $t_i$  تا  $t_{i+n}$  نشان می‌دهد:

$$GMA_n = \left( \prod_{t_i}^{t_{i+n}} X_t \right)^{\frac{1}{n}}$$

### ضوابط بکارگیری استاندارد کیفیت آب

رعایت ضوابط زیر در بکارگیری این استاندارد الزامی است:

ماده ۱- اجرای این استاندارد از زمان تصویب و ابلاغ به مدت دو (۲) سال به صورت آزمایشی می‌باشد. در این مدت به کارگیری آن قویا توصیه می‌شود، ولی اجباری نمی‌باشد. در دوره آزمایشی سازمان‌ها و نهادهای مرتبط می‌توانند مسایل فنی و اجرایی مرتبط با این استاندارد را ارزیابی و نظرات خود را به سازمان حفاظت محیط زیست ارائه دهند تا در پایان دوره، نسخه بازنگری شده آن تهیه و منتشر شود.

ماده ۲- حدود تعیین شده در این استاندارد برای آب‌هایی است که در بستر یا جایگاه طبیعی خود قرار دارند.

تبصره: تعیین حدود مجاز برای شکل‌ها و روش‌های مختلف استفاده از منبع آب برای هر کاربری و نیز حدود مجاز کیفیت آب پس از برداشت از منبع در هر مورد بر عهده نهاد یا سازمان مسئول مربوطه می‌باشد و در این گونه موارد این استاندارد کاربرد ندارد، هر چند ممکن است رهنمودهای ارائه شده در آن به عنوان راهنما مورد توجه قرار گیرند. برای مثال حدود تعیین شده برای کاربری تفرج فقط در شرایطی که آب در داخل بستر و جایگاه طبیعی خود بکار گرفته شود (مانند شنا در رودخانه یا دریاچه) کاربرد دارد و در مواردی مانند استخرهای شنا تعیین استاندارد و ضوابط و مقررات مربوطه بر عهده وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد.

ماده ۳- برای تعیین کیفیت طبیعی آب (وضعیت پایه) موضوع محدوده کاربرد این استاندارد در زمینه آب‌های با کیفیت طبیعی ویژه، به ترتیب زیر عمل شود:

- اگر داده‌های تاریخی مربوط به پیش از تحت تاثیر قرار گرفتن آب توسط عوامل و فعالیت‌های انسانی (حداقل مربوط به پنج سال قبل یا پیش‌تر) برای پارامترهای موردنظر در شرایط هیدرولوژیکی یا هیدروژئولوژیکی مشابه در دسترس هستند، این داده‌ها می‌توانند برای تعیین شرایط پایه کیفیت آب مورد استناد قرار گیرد.
- اگر داده‌های کیفیت آب در نقاط بالادست جریان که تحت تاثیر فعالیت‌های انسانی قرار نگرفته‌اند و فاصله آنها از محل نمونه‌برداری کمتر از ده کیلومتر است، وجود دارد، این داده‌ها می‌تواند برای تعیین شرایط پایه کیفیت آب مورد استناد قرار گیرد.
- اگر منشأ طبیعی مشخصی برای ویژگی‌های مدنظر کیفیت آب (به عنوان عوامل طبیعی) قابل شناسایی است و میزان تاثیر آن بر آب به صورت کمی قابل ارزیابی است، داده‌ها به دست آمده از ارزیابی می‌تواند برای تعیین شرایط پایه کیفیت آب مورد استناد قرار گیرد.

ماده ۳- در این استاندارد برای کاربری‌های هیدروالکتریک و حمل و نقل آبی حدودی تعیین نشده است، چرا که (۱) پیشرفت‌های فناوری موجب کنترل اثرات سوء آلودگی آب بر این کاربری‌های شده‌اند، (۲) حدود تعیین شده برای سایر کاربری‌ها، نیازهای اساسی این کاربری‌ها را پوشش می‌دهد. توجه به این نکته ضروری است که اغلب آب‌هایی که یکی از دو کاربری هیدروالکتریک و حمل و نقل آبی را دارند، حداقل یکی از کاربری‌های دیگر را که در این استاندارد برای آنها حدود مجاز تعیین شده است، دارا هستند.

ماده ۴- بجز مواردی که به صراحت در متن استاندارد ذکر شده است، یا روش آزمایش مستلزم صاف کردن<sup>۷</sup> نمونه آب پیش از انجام آزمایش است (بدون ایجاد تغییر در مقدار پارامتر مورد سنجش و نتیجه آزمون)، نمونه ها نباید صاف شوند.

ماده ۵- مراجع تعیین کننده روش های قابل قبول برای سنجش پارامترهای کیفیت آب عبارتند از (۱) سازمان ملی استاندارد ایران، (۲) دفتر امور پایش فراگیر سازمان حفاظت محیط زیست.

تبصره ۱: برای پارامترها یا شرایطی که سازمان ملی استاندارد روشی را تعیین نکرده است، تعیین روش قابل قبول بر عهده دفتر پایش فراگیر سازمان حفاظت محیط زیست می باشد.

تبصره ۲: از آنجا که برای سنجش هر پارامتر روش های متعددی وجود دارد، تعیین روش های معادل قابل قبول بر عهده دفتر پایش فراگیر سازمان حفاظت محیط زیست می باشد.

## استاندارد کیفیت آب برای حفاظت محیط زیست (اکوسیستم‌های آبی)

استاندارد کیفیت آب برای حفاظت محیط زیست (اکوسیستم‌های آبی) برای دو گروه آب به شرح زیر در جداول ۱ و ۲ و ۳ ارائه شده است.<sup>۸</sup>

- گروه ۱: اکوسیستم‌های مناسب برای ماهیان سردآبی (مانند آزاد ماهیان)
- گروه ۲: اکوسیستم‌های مناسب برای ماهیان گرم آبی (مانند کپورماهیان)

جدول ۱- استاندارد کیفیت آب برای حفاظت محیط زیست (اکوسیستم‌های آبی)

| پارامتر                                       | گروه ۱                                                                                                                                           | گروه ۲                                                                                                                                            | حداقل نمونه‌برداری و تناوب اندازه‌گیری                                                                                                                 | توضیحات                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| درجه حرارت<br>(درجه سلسیوس)                   | اختلاف درجه حرارت در پایین دست نقطه تخلیه آلودگی حرارتی (در مرز ناحیه اختلاط) با بالادست آن نباید بیش از مقادیر زیر باشد (تبصره ۲):              | ۱/۵                                                                                                                                               | ۳                                                                                                                                                      | باید از تغییر ناگهانی درجه حرارت جلوگیری شود.                                                                                                                      |
| اکسیژن محلول<br>(میلی گرم بر لیتر)            | حداقل در پنجاه درصد مواقع نه (۹) میلی گرم بر لیتر یا ۹۰ درصد اشباع و بیش تر و در صددرصد مواقع هفت (۷) میلی گرم بر لیتر یا ۷۰ درصد اشباع و بیش تر | حداقل در پنجاه درصد مواقع هشت (۸) میلی گرم بر لیتر یا ۸۰ درصد اشباع و بیش تر و در صددرصد مواقع پنج (۵) میلی گرم بر لیتر یا ۵۰ درصد اشباع و بیش تر | ماهانه، حداقل یک نوبت نمونه‌برداری در شرایط اکسیژن محلول پایین (تبصره ۳).<br>در محل‌هایی که تغییرات روزانه مشکوک است، حداقل دو نمونه در روز (تبصره ۴). |                                                                                                                                                                    |
| پ‌هاش                                         | ۶-۹                                                                                                                                              | ۶-۹                                                                                                                                               | ماهانه                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |
| جامدات معلق<br>(میلی گرم بر لیتر)             | کمتر از ۲۵                                                                                                                                       | کمتر از ۲۵                                                                                                                                        | ماهانه                                                                                                                                                 | مقادیر میانگین حسابی غلظت هستند و برای جامدات معلق همراه با مواد شیمیایی مضر کاربرد ندارند.                                                                        |
| BOD <sub>5</sub><br>(میلی گرم بر لیتر)        | کمتر از سه                                                                                                                                       | کمتر از شش                                                                                                                                        | ماهانه                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |
| فسفر کل<br>(میلی گرم بر لیتر)                 | کمتر از ۰/۰۶۵                                                                                                                                    | کمتر از ۰/۱۳                                                                                                                                      | ماهانه                                                                                                                                                 | برای دریاچه‌ها و تالاب‌ها براساس غلظت در لایه سطحی می‌باشد.                                                                                                        |
| نیتريت<br>(میلی گرم بر لیتر)                  | کمتر از ۰/۰۱                                                                                                                                     | کمتر از ۰/۰۳                                                                                                                                      | ماهانه                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |
| ترکیبات فنلی<br>(میلی گرم بر لیتر)            | ۰/۰۴ <sup>(۱)</sup>                                                                                                                              | ۰/۰۴ <sup>(۱)</sup>                                                                                                                               | ماهانه                                                                                                                                                 | آزمایش طعم تنها در محلی که احتمال وجود ترکیبات فنلی می‌باشد، باید انجام شود.                                                                                       |
| هیدروکربن‌های نفتی<br>(میلی گرم بر لیتر)      | ۰/۰۱ <sup>(۲)</sup>                                                                                                                              | ۰/۰۱ <sup>(۲)</sup>                                                                                                                               | ماهانه                                                                                                                                                 | آزمایش بصری باید به‌طور منظم یک نوبت در ماه و ترجیحاً همراه با آزمایش مزه در محلی که احتمال وجود هیدروکربن‌ها می‌باشد، انجام شود.                                  |
| آمونیاک (یونیزه نشده)<br>(میلی گرم بر لیتر)   | کمتر یا مساوی ۰/۰۲۵                                                                                                                              | کمتر یا مساوی ۰/۰۲۵                                                                                                                               | ماهانه                                                                                                                                                 | ممکن است غلظت آمونیاک یونیزه نشده افزایش جزئی در طول روز داشته باشد (برای محاسبه غلظت آمونیاک یونیزه نشده لازم است درجه حرارت و پ‌هاش آب در محل اندازه‌گیری شوند). |
| آمونیم کل<br>(میلی گرم بر لیتر)               | کمتر یا مساوی یک                                                                                                                                 | کمتر یا مساوی یک                                                                                                                                  | ماهانه                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                    |
| کلرین باقیمانده کل<br>(میلی گرم HOCl بر لیتر) | کمتر یا مساوی ۰/۰۰۵                                                                                                                              | کمتر یا مساوی ۰/۰۰۵                                                                                                                               | ماهانه                                                                                                                                                 | غلظت بالاتر کلرین کل در پ‌هاش‌های بالاتر از شش قابل قبول است.                                                                                                      |

۸- برگرفته از استاندارد اتحادیه اروپا (رهنمود EC/44/2006 با عنوان کیفیت منابع آب شیرین برای حفاظت و بهبود به منظور حمایت از حیات ماهی‌ها)؛ همچنین حد مجاز ترکیبات فنلی بر اساس معیارهای کیفیت منابع آب کانادا و حد مجاز هیدروکربن‌های نفتی بر اساس نتایج پژوهش‌های Mironov در روسیه می‌باشد.

| پارامتر                        | گروه ۱               | گروه ۲ | حداقل نمونه برداری و تناوب اندازه گیری | توضیحات |
|--------------------------------|----------------------|--------|----------------------------------------|---------|
| روی کل<br>(میلی گرم بر لیتر)   | به جدول ۲ رجوع کنید. |        | ماهانه                                 |         |
| مس محلول<br>(میلی گرم بر لیتر) | به جدول ۳ رجوع کنید. |        | ماهانه                                 |         |

(۱) معیار ارائه شده برای ترکیبات فنلی برحسب مجموع غلظت ترکیبات mono و dihydric می باشد. علاوه بر این، غلظت ترکیبات فنلی در آب نباید موجب ایجاد طعم نامطلوب در ماهی شود.

(۲) معیار ارائه شده برای هیدروکربن های نفتی بر اساس تاثیر ترکیبات نفتی بر آبزیان می باشد. علاوه بر این، ترکیبات نفتی نباید در مقادیر زیر در آب وجود داشته باشند:

- تشکیل لایه ای قابل مشاهده بر روی سطح آب یا لایه پوششی در بستر آب بدهند.
- موجب انتقال طعم قابل تشخیص هیدروکربن به ماهی شوند.
- موجب ایجاد اثرات نامطلوب در ماهی شوند.

**جدول ۲- غلظت روی کل (میلی گرم بر لیتر) برای مقادیر سختی کل بین ۱۰ تا ۵۰۰ میلی گرم بر لیتر**

| گروه آب | سختی کل آب میلی گرم بر لیتر |     |     |     |
|---------|-----------------------------|-----|-----|-----|
|         | ۱۰                          | ۵۰  | ۱۰۰ | ۵۰۰ |
| گروه ۱  | ۰/۰۳                        | ۰/۲ | ۰/۳ | ۰/۵ |
| گروه ۲  | ۰/۳                         | ۰/۷ | ۱   | ۲   |

**جدول ۳- غلظت مس محلول (میلی گرم بر لیتر)**

| پارامتر                                                                                             | سختی کل آب میلی گرم بر لیتر |        |         |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|---------|--------------|
|                                                                                                     | ۱۰-۵۰                       | ۵۰-۱۰۰ | ۱۰۰-۵۰۰ | بیشتر از ۱۰۰ |
| مس محلول (میلی گرم بر لیتر)                                                                         | ۰/۰۰۵                       | ۰/۰۲۲  | ۰/۰۴    | ۰/۱۱۲        |
| (*) حضور آبزیان در آب حاوی غلظت بالاتر مس می تواند نشان دهنده غالب بودن ترکیبات آلی مسی محلول باشد. |                             |        |         |              |

تبصره ۱: مقادیر ارائه شده در این استاندارد می توانند در شرایط زیر نادیده گرفته شوند:

- ۱- به هنگام وقوع سیل یا سایر بلایای طبیعی مانند زلزله.
- تبصره ۲: مرز ناحیه اختلاط را می توان به ترتیب زیر تعیین کرد:
  - ۱- در صورتی که تخلیه در کناره رودخانه انجام می شود، مرز ناحیه اختلاط در فاصله ای برابر ده (۱۰) برابر عرض رودخانه در محل تخلیه، در پایین دست در نظر گرفته شود.
  - ۲- در صورتی که تخلیه در وسط رودخانه انجام می شود، مرز ناحیه اختلاط در فاصله ای برابر پنج (۵) برابر عرض رودخانه در محل تخلیه، در پایین دست در نظر گرفته شود.
  - ۳- در صورتی که معیار فاصله ارائه شده مورد مناقشه یا محل تردید باشد، مرز ناحیه اختلاط بایستی با استفاده از مطالعات رنگ تعیین شود. این صورت فاصله ای که غلظت رنگ به کم تر از یک صدم (۰/۰۱) مقدار اولیه (غلظت رنگ در نقطه تزریق پس از مخلوط شدن با آب) کاهش یابد، به عنوان فاصله اختلاط در نظر گرفته می شود.
- تبصره ۳: معیارهای زیر می توانند به تعیین زمانی که غلظت اکسیژن محلول کمترین مقدار را دارد (پایین است) کمک کنند. با این وجود در اغلب موارد بررسی و نظر کارشناسی افراد خبره می تواند برای تعیین زمان نمونه برداری ملاک عمل قرار گیرد:

- ۱- روزهای خشک (بدون بارش) که دبی رودخانه یا سطح تراز آب دریاچه حداقل است،
  - ۲- مواقعی که بار آلودگی مواد اکسیژن خواه تخلیه شده از منابع آلاینده نقطه‌ای یا غیر نقطه‌ای حداکثر است،
  - ۳- در منابع آبی که پدیده هوپرورش<sup>۹</sup> یا رشد جلبک وجود دارد، پیش از طلوع خورشید یا حداقل یک ساعت پس از غروب خورشید.
  - ۴- در منابع آبی که پدیده هوپرورش وجود ندارد یا ناچیز است، در محدوده زمانی یک ساعت قبل تا یک ساعت پس از ظهر که شدت تابش خورشید حداکثر است).
  - ۵- در صورتی که اطلاعات کافی در مورد پدیده هوپرورش وجود ندارد، زمان وقوع حداقل غلظت اکسیژن محلول می‌تواند با استفاده از داده‌های ساعتی غلظت اکسیژن محلول تعیین شود.
- تبصره ۴: تعیین مشکوک بودن تغییرات روزانه برعهده کارشناس مربوطه است. با این وجود معیارهای زیر می‌توانند به عنوان راهنما مورد توجه قرار گیرند:
- ۱- تلف شدن آبزیان مشاهده شود.
  - ۲- گزارشی در مورد تخلیه غیرمجاز آلاینده‌ها دریافت شده است.
  - ۳- یک حادثه آلودگی رخ داده است.
  - ۴- اختلاف بین غلظت اکسیژن محلول در دو ایستگاه متوالی که در فاصله کمتر از ده (۱۰) کیلومتر از یکدیگر قرار دارند، بیش از یک میلی گرم بر لیتر باشد.
  - ۵- اختلاف بین غلظت اکسیژن محلول در دو نوبت اندازه گیری متوالی در یک ایستگاه با فاصله زمانی کمتر از یک ماه بیش از یک میلی گرم بر لیتر باشد.

## ۶- استاندارد کیفیت منبع آب برای کاربری شرب

استاندارد کیفیت منبع آب برای کاربری شرب برای سه گروه آب به شرح زیر در جدول ۴ ارائه شده است.<sup>۱۰</sup>

- گروه ۱: برای آبی که پس از تصفیه فیزیکی و گندزدایی ساده مانند فیلتراسیون سریع و گندزدایی قابل شرب خواهد بود.
- گروه ۲: برای آبی که پس از تصفیه فیزیکی معمول، تصفیه شیمیایی و گندزدایی مانند پیش کلرزی، انعقاد و لخته سازی، ته نشینی، فیلتراسیون و گندزدایی قابل شرب خواهد بود.
- گروه ۳: برای آبی که پس از تصفیه شیمیایی و فیزیکی پیشرفته، تصفیه و گندزدایی گسترده (مانند کلرزی تا نقطه شکست<sup>۱۱</sup>)، انعقاد، لخته سازی، ته نشینی، فیلتراسیون، جذب سطحی (کربن فعال) و گندزدایی قابل شرب خواهد بود.

جدول ۴- استاندارد کیفیت منبع آب برای کاربری شرب

| ردیف | پارامتر                       | واحد                                      | گروه ۱  | گروه ۲ | گروه ۳ |
|------|-------------------------------|-------------------------------------------|---------|--------|--------|
| ۱    | پهاش                          | -                                         | ۶/۵-۸/۵ | ۵/۵-۹  | ۵/۵-۹  |
| ۲    | رنگ (پس از صاف کردن نمونه)    | میلی گرم (برحسب پلاتین)                   | ۲۰      | ۱۰۰    | ۲۰۰    |
| ۳    | جامدات معلق کل                | میلی گرم بر لیتر                          | ۲۵      | -      | -      |
| ۵    | هدایت الکتریکی                | میکروزیمنس بر سانتیمتر در ۲۰ درجه سیلسیوس | ۱۰۰۰    | ۲۰۰۰   | -      |
| ۶    | بو                            | فاکتور رقیق سازی در ۲۵ درجه سیلسیوس       | ۳       | ۱۰     | ۲۰     |
| ۷    | نیتрат*                       | میلی گرم بر لیتر                          | ۵۰      | ۵۰     | ۵۰     |
| ۸    | فلوراید <sup>(۱)</sup>        | میلی گرم بر لیتر                          | ۱/۵     | ۱/۵    | ۱/۵    |
| ۹    | آهن محلول*                    | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۳     | ۲      | -#     |
| ۱۰   | منگنز*                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۴#    | ۱#     | -#     |
| ۱۱   | مس                            | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۵    | ۲#     | -#     |
| ۱۲   | روی                           | میلی گرم بر لیتر                          | ۳       | ۵      | -#     |
| ۱۳   | بر                            | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۵#    | ۱      | ۱      |
| ۱۴   | آرسنیک                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۱#   | ۰/۰۵   | ۰/۱    |
| ۱۵   | کادمیم                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۰۳#  | ۰/۰۰۵  | ۰/۰۰۵  |
| ۱۶   | کرم کل                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۵    | ۰/۰۵   | ۰/۰۵   |
| ۱۷   | سرب                           | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۱#   | ۰/۰۵   | ۰/۰۵   |
| ۱۸   | سلنیم                         | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۱    | ۰/۰۱   | ۰/۰۱   |
| ۱۹   | جیوه                          | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۰۱   | ۰/۰۰۶# | ۰/۰۰۶# |
| ۲۰   | باریم                         | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۱     | ۱      | ۱      |
| ۲۱   | سیانید                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۰/۰۵    | ۰/۰۵   | ۰/۰۷#  |
| ۲۲   | سولفات                        | میلی گرم بر لیتر                          | ۲۵۰     | ۴۰۰#   | ۴۰۰#   |
| ۲۳   | سورفاکتانت (با معرف متیل بلو) | میلی گرم بر لیتر (لوریل سولفات)           | ۰/۲     | ۰/۵    | ۰/۵    |

۱۰- برگرفته از استاندارد اتحادیه اروپا (رهنمود EEC/440/75 با عنوان کیفیت منابع آب سطحی برای برداشت آب شرب در کشورهای عضو) و استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳ کیفیت آب آشامیدنی می باشد.

۱۱- کلرزی تا نقطه شکست فرایندی است که در آن کلر افزوده شده به آب به مقداری است که همه مواد آلی آب به طور کامل اکسیده شده و مقدار ناچیزی کلر آزاد در آب باقی می ماند. نقطه شروع پیدا شدن کلر آزاد نقطه شکست نامیده می شود.

| ردیف | پارامتر                                                     | واحد                   | گروه ۱                                                                        | گروه ۲    | گروه ۳         |
|------|-------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| ۲۴   | فنل (شاخص فنل با معرف<br>Paranitraniline 4 aminoantipyrine) | میلی گرم بر لیتر       | ۰/۰۰۱                                                                         | ۰/۰۰۵     | ۰/۱            |
| ۲۵   | هیدروکربن های محلول یا امولسیون<br>(پس از استخراج)          | میلی گرم بر لیتر       | ۰/۰۵                                                                          | ۰/۲       | ۱              |
| ۲۶   | PAHs                                                        | میلی گرم بر لیتر       | ۰/۰۰۰۲                                                                        | ۰/۰۰۰۲    | ۰/۰۰۱          |
| ۲۷   | آفت کش ها                                                   | میلی گرم بر لیتر       | در محدوده مقادیر ذکر شده در استاندارد ملی کیفیت آب آشامیدنی ۱۰۵۳ <sup>#</sup> |           |                |
| ۲۸   | اکسیژن محلول اشباع *                                        | درصد                   | بیش از ۷۰                                                                     | بیش از ۵۰ | بیش از ۳۰      |
| ۲۹   | BOD <sub>5</sub> *                                          | میلی گرم بر لیتر       | کمتر از ۳                                                                     | کمتر از ۵ | کمتر از ۷      |
| ۳۰   | نیترژن کجلدال                                               | میلی گرم بر لیتر       | ۱                                                                             | ۲         | ۳              |
| ۳۱   | آمونیم                                                      | میلی گرم بر لیتر       | ۰/۰۵                                                                          | ۱/۵       | - <sup>#</sup> |
| ۳۲   | کلیرم های کل                                                | تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر | ۵۰                                                                            | ۵۰۰۰      | ۵۰۰۰۰          |
| ۳۳   | کلیرم مدفوعی                                                | تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر | ۲۰                                                                            | ۲۰۰۰      | ۲۰۰۰۰          |
| ۳۴   | استرپتوکوس مدفوعی                                           | تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر | ۲۰                                                                            | ۱۰۰۰      | ۱۰۰۰۰          |
| ۳۵   | سالمونلا                                                    | -                      | عدم حضور<br>در پنج لیتر                                                       | عدم حضور  | -              |

تبصره ۱: مقادیر ارائه شده در این استاندارد می توانند در شرایط زیر نادیده گرفته شوند:

۱. به هنگام وقوع سیل یا سایر بلایای طبیعی مانند زلزله.
  ۲. پارامترهایی که با "\*" نشان دار شده اند در دریاچه های با عمق کمتر از ۲۰ متر و نرخ تعویض آب کندتر از یک سال و بدون هیچ گونه تخلیه فاضلاب به درون آنها.
- تبصره ۲: مقادیر که با علامت "#" نشان دار شده اند با توجه به حداکثر مقادیر مجاز کیفیت آب شرب مندرج در استاندارد ملی کیفیت آب آشامیدنی ۱۰۵۳ تعدیل شده اند.
- تبصره ۳: حداقل تناوب نمونه برداری برای منابع تامین آب شرب برای پارامترهای متداول بجز پارامترهای باکتریولوژیک ماهانه، مواد سمی فصلی و پارامترهای باکتریولوژیک هفتگی می باشد.

## استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی

استاندارد کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی برای کاربری کشاورزی به شرح جداول ۵ و ۶ می‌باشد.<sup>۱۲</sup>

جدول ۵- استاندارد کیفیت آب برای کاربری کشاورزی

| ردیف | پارامتر        | یکا                    | مقدار   | توضیحات                |
|------|----------------|------------------------|---------|------------------------|
| ۱    | آلومینیم       | میکروگرم بر لیتر       | ۵۰۰۰    | فقط برای خاک‌های اسیدی |
| ۲    | آرسنیک         | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰۰     |                        |
| ۳    | بریلیم         | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰۰     |                        |
| ۴    | کادمیم         | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰      |                        |
| ۵    | کیالت          | میکروگرم بر لیتر       | ۵۰      |                        |
| ۶    | کروم           | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰۰     |                        |
| ۷    | مس             | میکروگرم بر لیتر       | ۲۰۰     |                        |
| ۸    | آهن            | میکروگرم بر لیتر       | ۵۰۰۰    |                        |
| ۹    | لیتیم          | میکروگرم بر لیتر       | ۲۵۰۰    |                        |
| ۱۰   | منگنز          | میکروگرم بر لیتر       | ۲۰۰     | فقط برای خاک‌های اسیدی |
| ۱۱   | مولیبدن        | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰      |                        |
| ۱۲   | نیکل           | میکروگرم بر لیتر       | ۲۰۰     |                        |
| ۱۳   | پالادیم        | میکروگرم بر لیتر       | ۵۰۰۰    |                        |
| ۱۴   | سلنیم          | میکروگرم بر لیتر       | ۲۰      |                        |
| ۱۵   | وانادیم        | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰۰     |                        |
| ۱۶   | روی            | میکروگرم بر لیتر       | ۲۰۰     |                        |
| ۱۷   | فلوئور         | میکروگرم بر لیتر       | ۱۰۰۰    | فقط برای خاک‌های اسیدی |
| ۱۸   | بر             | میلی گرم بر لیتر       | ۳       |                        |
| ۱۹   | هدایت الکتریکی | میکروزیمنس بر سانتیمتر | ۳۰۰۰    |                        |
| ۲۰   |                |                        |         |                        |
| ۲۱   | نیترژن نیتراتی | میلی گرم بر لیتر       | ۳۰      |                        |
| ۲۲   | میکروبی        | به جدول ۶ رجوع کنید.   |         |                        |
| ۲۳   | پ‌هاش          | -                      | ۶/۵-۸/۴ |                        |

توضیح ۱: مقادیر ارائه شده برای پارامترهای آلومینیم، منگنز و فلوئور فقط برای آبیاری گیاهان در خاک‌های اسیدی محدودیت ایجاد می‌کنند. این نوع خاک‌ها اغلب در محدوده حوضه آبریز دریای خزر قرار دارند.

توضیح ۲: برای پارامترهای غلظت سدیم، کلراید و نسبت جذب سدیم (SAR) با توجه به وابستگی حداکثر مقدار مجاز آنها به روش آبیاری و سایر پارامترهای کیفیت آب، در اینجا حدودی برای آنها تعیین نشده است. با این وجود توصیه می‌شود در این موارد به مرجع اصلی (توصیه‌های سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی) به‌عنوان یک راهنما رجوع شود.

جدول ۶- حدود مجاز کیفیت باکتریولوژیک آب برای کاربری کشاورزی

| گروه | نوع محصولات                                                  | نمادهای روده‌ای <sup>(۱)</sup><br>(میانگین حسابی تعداد در لیتر) <sup>(۲)</sup> | کلیفرم مدفوعی<br>(میانگین هندسی تعداد در ۱۰۰ میلی لیتر) <sup>(۲)</sup> |
|------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| الف  | محصولاتی که خام مصرف می‌شوند، زمین‌های ورزشی، پارک‌های عمومی | کمتر یا مساوی یک                                                               | کمتر یا مساوی ۱۰۰۰                                                     |
| ب    | غلات، محصولات صنعتی، علوفه، چراگاه‌ها و درختان               | کمتر یا مساوی یک                                                               | محدودیتی تعیین نشده است.                                               |
| ج    | محصولات گروه "ب" در صورت عدم مواجهه کارگران و عموم           | محدودیتی تعیین نشده است.                                                       | محدودیتی تعیین نشده است.                                               |

۱۴- برگرفته از حداکثر غلظت‌های مجاز توصیه‌شده توسط سازمان خواروبار و کشاورزی جهانی (۱۹۹۲ و ۱۹۹۴) و توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی (۱۹۸۹) برای حدود مجاز کیفیت میکروبی و بیولوژیکی.

(۱) گونه‌های Ascaris و Trichuris و hookworms.

(۲) در طی دوره آبیاری

تبصره: حداقل تناوب نمونه‌برداری برای منابع تامین آب کشاورزی برای پارامترهای متداول و باکتریولوژیک ماهانه و مواد سمی فصلی می‌باشد.

## استاندارد کیفیت آب برای کاربری تفرج

استاندارد کیفیت آب برای کاربری تفرج با تماس مستقیم و با تماس غیرمستقیم به شرح جدول ۷ می‌باشد<sup>۱۳</sup>.

جدول ۷- استاندارد کیفیت آب برای کاربری تفرج

| پارامتر                  | مستقیم                                                   |                   | غیرمستقیم     |                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
|                          | میانگین هندسی                                            | حداکثر مقدار مجاز | میانگین هندسی | حداکثر مقدار مجاز |
| کلیرم کل                 | ۲۰۰۰                                                     | ۱۰۰۰۰             | ۵۰۰۰          | ۱۰۰۰۰             |
| کلیرم مدفوعی             | ۴۰۰                                                      | ۲۰۰۰              | ۲۰۰۰          | ۴۰۰۰              |
| اشرشیاکلی                | ۲۰۰                                                      | ۶۰۰               | ۶۰۰           | ۱۲۰۰              |
| انترکوکسی                | ۵۰                                                       | ۲۰۰               | ۲۰۰           | ۴۰۰               |
| پ‌هاش                    | ۶٫۵-۹٫۵                                                  |                   |               |                   |
| اکسیژن محلول             | مساوی یا بیش‌تر از پنج میلی‌گرم بر لیتر یا ۵۰ درصد اشباع |                   |               |                   |
| ویژگی‌های فیزیکی و ظاهری | مطابق تبصره‌های ۱ و ۲                                    |                   |               |                   |

تبصره ۱: آب باید عاری از مواد جامد شناور، کف، لایه روغن و لجن، مزه، بو و شرایط آزاردهنده باشد.

تبصره ۲: میزان جلبک نباید در حدی باشد که باعث تغییر رنگ آب شود و میزان جلبک‌های شناور در آب باید کمتر از ۱۰ میکروگرم بر لیتر بر حسب کلروفیل آ باشد.

تبصره ۳: تناوب نمونه‌برداری باید دوهفته یک‌بار یا کمتر باشد. در صورتی که کیفیت آب به دلایل مختلف از حدود مجاز تعیین شده در این استاندارد فراتر رود، تواتر نمونه‌برداری باید به هفته‌ای یکبار یا کمتر کاهش یابد.

تبصره ۴: در مواردی که بازه زمانی کاربری تفرجی محدود می‌باشد (برای مثال کاربری تفرجی محدود به فصول بهار و تابستان می‌باشد)، نمونه‌برداری از منبع آب باید حداقل دو هفته پیش از شروع فعالیت‌های تفرجی شروع شود و تا دو هفته پس از آن ادامه یابد. علاوه بر این توصیه می‌شود، به منظور کنترل وضعیت منبع آب در سایر فصول، نمونه‌برداری در فصول غیر تفرجی با تناوب ماهانه ادامه یابد.

تبصره ۵: مقادیر میانگین تعیین شده، میانگین هندسی متحرک در طول یک دوره سه ماهه، و مقادیر حداکثر مجاز بر اساس حداکثر مقدار اندازه‌گیری شده در یک دوره سه ماهه می‌باشد. به عبارت دیگر اگر در طول یک دوره سه ماهه مقادیر اندازه‌گیری شده در یکی از نمونه‌های برداشت شده از منبع آب از حداکثر مقدار مجاز تعیین شده تخطی کند، یا میانگین هندسی مقادیر اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها از مقدار مجاز تعیین شده فراتر رود، منبع آب برای کاربری تفرج آلوده محسوب خواهد شد.

تبصره ۶: برای رودخانه‌ها، تعداد نمونه‌ها در هر نوبت نمونه‌برداری حداقل سه نمونه از نقاط مختلف محدوده‌ای که کاربری تفرجی دارد، می‌باشد. در صورتی که طول بازه با کاربری تفرج بیش از پنج کیلومتر باشد، به ازای هر پنج کیلومتر و کسر آن (به عبارت دیگر مقادیر کمتر از پنج کیلومتر معادل پنج کیلومتر در نظر گرفته می‌شود)، باید سه نمونه برداشت شود.

تبصره ۷: برای دریاچه‌ها، تعداد نمونه‌ها در هر نوبت نمونه‌برداری حداقل سه نمونه در محدوده‌ای که کاربری تفرجی دارد، می‌باشد. در صورتی که وسعت محدوده با کاربری تفرجی بیش از سه کیلومتر مربع باشد، به ازای هر سه کیلومتر مربع و کسر آن (به عبارت دیگر مقادیر کمتر از سه کیلومتر مربع معادل سه کیلومتر مربع در نظر گرفته شود) باید سه نمونه برداشت شود. نمونه‌ها باید به صورت زیرسطحی تا حداکثر عمق یک متری برداشت شوند. همچنین حداقل دو نمونه باید در فاصله تا ۳۰ متری از ساحل دریاچه برداشت شود.

۱۳- برگرفته از توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی ویرایش سال ۲۰۰۳ و متمم سال ۲۰۰۹ و منطبق بر مفاد نشریه شماره ۴۶۲ (راهنمای طبقه‌بندی کیفیت آب خام، پساب‌ها و آب‌های برگشتی برای مصارف صنعتی و تفرجی) معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور و دفتر ضوابط و معیارهای فنی معاونت آب و آبفای وزارت نیرو.

## استاندارد کیفیت آب برای کاربری صنعت

استاندارد کیفیت آب برای کاربری صنعت برای سه گروه آب با کاربری صنعتی به شرح زیر در جدول ۸ ارائه شده است<sup>۱۴</sup>:

گروه الف: برای فرایندهایی در صنعت که به آب با کیفیت بسیار بالا نیاز ندارند و بدون تصفیه و یا با حداقل تصفیه قابل استفاده می‌باشند و برای فرایندهای با حساسیت زیاد، باید تا حد مورد نیاز تصفیه شود (کیفیت خوب).

گروه ب: برای فرایندهای صنعتی با کمترین حساسیت به کیفیت آب، بدون تصفیه و یا با حداقل تصفیه قابل استفاده می‌باشند ولی برای فرایندهای صنعتی نسبتاً حساس، انجام فرایندهای تصفیه آب فیزیکی و شیمیایی با توجه به نوع استفاده، لازم است (کیفیت متوسط).

گروه پ: برای هر نوع مصرفی در صنعت نیازمند تصفیه آب هستند و توصیه می‌شود بیش‌تر برای مصارف آب خنک‌کننده که نیازمند تصفیه بالایی نمی‌باشند، به کار روند. با توجه به نیاز به سطح بالای تصفیه آب برای فرایندهای حساس، استفاده از این آب‌ها در این فرایندها توصیه نمی‌شود (کیفیت ضعیف).

جدول ۸- استاندارد کیفیت آب برای کاربری صنعت

| ردیف | پارامتر              | گروه الف     | گروه ب                | گروه ج        |
|------|----------------------|--------------|-----------------------|---------------|
| ۱    | آهن                  | کمتر از ۰/۳  | مساوی یا کمتر از یک   | بیشتر از یک   |
| ۲    | منگنز                | کمتر از ۰/۳  | مساوی یا کمتر از یک   | بیشتر از یک   |
| ۳    | پ هاش                | ۶-۹          | ۶-۹                   | ۶-۹           |
| ۴    | اکسیژن خواهی شیمیایی | کمتر از ۲۰   | مساوی یا کمتر از ۷۵   | بیشتر از ۷۵   |
| ۵    | قلیائیت              | کمتر از ۱۵۰  | مساوی یا کمتر از ۵۰۰  | بیشتر از ۵۰۰  |
| ۶    | مواد معلق            | کمتر از ۵۰   | مساوی یا کمتر از ۱۰۰  | بیشتر از ۱۰۰  |
| ۷    | هدایت الکتریکی       | کمتر از ۱۰۰۰ | مساوی یا کمتر از ۲۰۰۰ | بیشتر از ۲۰۰۰ |

تبصره ۱: حداقل تناوب نمونه برداری برای منابع تامین آب صنعتی ماهانه می‌باشد.

تبصره ۲: برای مشاهده مثال‌هایی از کاربردهای آب در هر گروه به مرجع اصلی (نشریه شماره ۴۶۲) رجوع شود.

## مراجع

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی، دفتر نظام فنی اجرایی) و دفتر استانداردها و معیارهای فنی معاونت آب و آبفای وزارت نیرو. ۱۳۸۸. راهنمای طبقه‌بندی کیفیت آب خام، پساب‌ها و آب‌های برگشتی برای مصارف صنعتی و تفرجی. انتشارات معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۸۹. آب آشامیدنی - استاندارد ملی شماره ۱۰۵۳، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی، تجدید نظر پنجم.

Pescod, M.b. 1992. Wastewater treatment and use in agriculture, irrigation and drainage paper 47. Food and agriculture organization of the united nations, ISBN: 92-5-103-135-5, available from: <http://www.fao.org/docrep/w5367e/w5367e04.htm>.

Ayers, R.S., Wescot, D.W. 1994. Water quality for agriculture. Food and agriculture organization of the United Nations, Agriculture and consumer protection, ISBN: 92-5-102263-1, available from: <http://www.fao.org/docrep/003/t0234e00.htm>.

The council of the European communities. 1975. Concerning the quality required of surface water intended for the abstraction of drinking water in the member states (75/440/EEC). Official journal of European communities, No. L194/26, available from: [http://ec.europa.eu/environment/water/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm).

The European parliament and of the council. 2006. On the quality of fresh waters needing protection or improvement in order to support fish life (2006/44/EC). Official journal of the European Union, L264/20, available from: [http://ec.europa.eu/environment/water/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm).

Mironov, O.G. 1967. Effects of low concentrations of petroleum and its products on the development of roe of the Black Sea flatfish. Vop. Ikhtiol. 7(3):557.

Canadian council of ministers of the environment. 2007. Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: summary table, available from: <http://www.ec.gc.ca/ceqg-rcqe>.

WHO. 1989. Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture. Report of a WHO scientific group, Technical report series No. 778, available from: [whqlibdoc.who.int/trs/who\\_trs\\_778.pdf](http://whqlibdoc.who.int/trs/who_trs_778.pdf).

### اعضای تیم همکاری کننده در تدوین استاندارد کیفیت آب های ایران:

- سیدحسین هاشمی، دکترای مهندسی محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی - دانشگاه شهید بهشتی.
- تورج فتحی، کارشناس ارشد زمین شناسی، معاون دفتر آب و خاک سازمان حفاظت محیط زیست.
- نادیا روستایی، کارشناس ارشد مهندسی شیمی، رئیس گروه منابع آب دفتر آب و خاک - سازمان حفاظت محیط زیست.
- غزاله خوشرو، کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی - دانشگاه شهید بهشتی.
- سعیده رمضانی، کارشناسی ارشد مهندسی محیط زیست، پژوهشکده علوم محیطی - دانشگاه شهید بهشتی